

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 37 09 585 C 2

51 Int. Cl.⁸:
H 01 H 33/66

21 Aktenzeichen: P 37 09 585.4-34
22 Anmeldetag: 24. 3. 87
43 Offenlegungstag: 8. 10. 87
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 3. 98

DE 37 09 585 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31

04.04.86 US 848370

73 Patentinhaber:

Eaton Corp., Cleveland, Ohio, US

74 Vertreter:

Schroeter Fleuchaus Lehmann & Gallo, 81479
München

72 Erfinder:

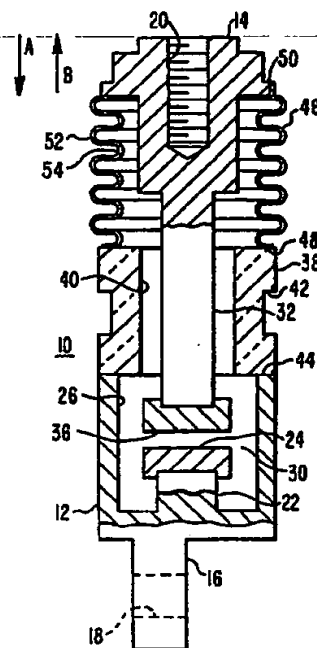
Basnett, Robert Thomas, Hendersonville, N.C., US

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 43 918 A1
US 48 14 850
DE 30 26 244 A1

64 Vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher

57 Vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher mit
— einem feststehenden, von einem topfförmigen Teil (28)
umgebenen ersten (12, 22, 26) und einem gegenüber diesem
bewegbaren sowie mit einem Schaft (32) versehenen zweiten
Kontaktelement (14, 32, 38),
— einem hohlen elektrisch isolierenden Abstandskörper (38),
welcher am topfförmigen Teil (28) des ersten Kontaktele-
ments (12, 22, 24) vakuumdicht befestigt ist und einen Teil
des Gehäuses bildet,
— wobei der Abstandskörper (38) eine vom Schaft (32)
durchsetzte Innenbohrung (40) hat,
— wobei ein flexibles Wellrohr (46) axial mit dem Abstan-
dkörper (38) auf der einen Seite und mit dem beweglichen
Kontaktelement (14) auf der andere Seite vakuumdicht
verlötet ist und einen weiteren Teil des Gehäuses bildet,
dadurch gekennzeichnet,
— daß die Innenbohrung (40) des Abstandskörpers (38)
einen geringeren Durchmesser als das Wellrohr (46) auf-
weist derart, daß der Lichtbogen beim Öffnen des Unterbre-
chers in einem Bereich des vakuumdichten Gehäuses ent-
steht, der durch die Durchmesserverengung des Abstan-
dkörpers (38) gegen das Wellrohr (46) abgeschirmt ist.



DE 37 09 585 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 2.

In Vakuumgehäusen untergebrachte Schaltkreisunterbrecher sind an sich bekannt und dienen dem Zweck, beim Öffnen eines Schaltkreises den Lichtbogen in dem Vakuumgehäuse entstehen zu lassen. Wenn der Schaltkreis unterbrochen ist, wird in einem Vakuumgehäuse nur ein sehr geringer Abstand zwischen den Kontaktelementen benötigt, verglichen mit einem Schaltkreisunterbrecher, der im Freien oder in einem isolierenden Gas arbeitet. Daraus ergibt sich, daß die Öffnungsdistanz für einen Schaltkreisunterbrecher in einem Vakuumgehäuse verhältnismäßig klein ist, womit sich auch entsprechend die Abmessungen des Vakuumgehäuses klein halten lassen.

Ein vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 2 ist aus der DE 33 43 918 A1 bekannt, und zeigt unter anderem einen Aufbau mit einem feststehenden, von einem topfförmigen Teil umgebenen ersten und einem gegenüber diesem bewegbaren sowie mit einem Schaft versehenen zweiten Kontaktelement, einem hohlen elektrisch isolierenden Abstandskörper, welcher einen Teil des Gehäuses bildet, wobei ein flexibles Wellrohr vakuumdicht verlötet ist und einen weiteren Teil des Gehäuses bildet.

Bei diesem bekannten vakuumdichten Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher liegt das flexible Wellrohr im unmittelbaren Einwirkungsbereich des beim Öffnen des Unterbrechers zwischen den beiden Kontaktelementen auftretenden Lichtbogens, und ist dadurch einem erhöhten Verschleiß und beschleunigt verlaufenden Alterungsprozessen unterworfen.

Weiterhin ist aus der DE 30 26 244 A1 ein vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher bekannt, bei dem zusätzlich eine metallische Abschirmung in Form eines Isolierrohrs vorgesehen ist, welches vom Wellrohr konzentrisch umschlossen ist. Dieses bekannte vakuumdichte Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher zeigt den Nachteil, daß eine derartige metallische Abschirmung einen erhöhten Platzbedarf verursacht, und somit einer kompakteren Bauweise im Wege steht.

Dadurch ist es möglich, den Schaltkreisunterbrecher im Vergleich zu seiner elektrischen Leistung wesentlich kleiner auszuführen als bisher möglich war.

Ein vakuumdichtes Gehäuse für einen Schaltkreisunterbrecher nach Anspruch 2 zeigt durch die Verwendung eines an dem Schaft an seinem der Kontaktfläche des zweiten Kontaktelements benachbarten Ende angebrachten nichtmetallischen Abschirmkörpers, der in den topfförmigen Teil des ersten Kontaktelements eingreift und den Durchgangs-Querschnitt zwischen dem Abschirmkörper und der Innenfläche des topfförmigen Teils soweit verengt, daß der Lichtbogen beim Öffnen des Unterbrechers durch die Durchmesserverengung gegen das Wellrohr abgeschirmt ist, den zusätzlichen Vorteil, daß die Innenflächen des faltbaren Wellrohrs noch weitergehend gegen die Einwirkungen des beim Öffnen des Unterbrechers auftretenden Lichtbogens und zwar insbesondere gegen dessen Licht- und Hitzeeinwirkungen sowie gegen durch den Lichtbogen ausgelöste Beiprodukte geschützt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein vaku-

umdichtes Gehäuse für einen Schaltkreisunterbrecher zu schaffen, bei dem keine metallischen Abschirmungen in der Vakuumkammer benötigt werden und sich auch das Wellrohr nicht unmittelbar im Lichtbogenbereich befindet.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Gehäuse jeweils durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 2 gelöst.

Ein nach den Merkmalen der Erfindung aufgebauter Schaltkreisunterbrecher kann mit einem verhältnismäßig kleinen Vakuumgehäuse auskommen, bei welchem das Wellrohr nicht mehr im Lichtbogenbereich, sondern außerhalb von diesem liegt, und somit innerhalb der den Lichtbogenbereich umgebenden Vakuumkammer keinen Platz benötigt. Der zwischen der Vakuumkammer um den Lichtbogenbereich und dem flexiblen Wellrohr angeordnete Abstandskörper besteht aus einem Keramikmaterial und schirmt das Wellrohr gegen vom Lichtbogen ausgehende Einflüsse ab. Ein besonderer Vorteil der Erfindung wird darin gesehen, daß eine metallische Abschirmung für das Wellrohr nicht mehr als separate Abschirmung benötigt wird, da die Innenbohrung des isolierenden Abstandskörpers die Schutzfunktion für das Wellrohr übernimmt.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Vakuumgehäuses für einen Schaltkreisunterbrecher;

Fig. 2 das Vakuumgehäuse gemäß Fig. 1 in einer um 90° gedrehten Stellung;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2;

Fig. 4 eine teilweise längsgeschnittene Ansicht eines Vakuumgehäuses für einen Schaltkreisunterbrecher als weitere Ausführungsform der Erfindung.

In den Fig. 1, 2 und 3 ist ein Schaltkreisunterbrecher in einer Miniaturausführung dargestellt, wie er für Trennschalter, Motorschalter oder dergleichen Verwendung finden kann. Der Unterbrecher besteht aus einem feststehenden Kontaktelement 12 und einem verschiebbaren Kontaktelement 14. Das feststehende Kontaktelement 12 ist einstückig an einem Anschluß 16 ausgebildet, der ein Loch 18 zum elektrischen und mechanischen Befestigen des Vakuumgehäuses an einem nicht dargestellten Leiter oder einem leitenden Schaltelement hat. Auch das verschiebbare Kontaktelement 14 ist elektrisch leitend und an seinem äußeren Ende mit einer Gewindebohrung 20 versehen, in welcher ein flexibler Leiter oder ein anderer nicht dargestellter Leiter eingesetzt werden kann. Das feststehende Kontaktelement 12 kann zylindrisch rund ausgeführt sein und einen Ansatz 22 tragen, der an seinem vorderen Ende eine Kontaktfläche 24 hat. Das Kontaktelement 12 ist so ausgebildet, daß die Kontaktfläche im Inneren eines topfförmigen Teils 26 liegt, der den Bereich umschließt, in welchem beim Öffnen des Schalters der Lichtbogen steht und der als Vakuumkammer 30 bezeichnet wird. Das verschiebbare Kontaktelement 14 ist ebenfalls in seiner Gesamtheit elektrisch leitend und mit einem zylindrischen langgestreckten Schaft 32 versehen, der an seinem vorderen Ende ebenfalls eine Kontaktfläche 36 trägt, die komplementär zur Kontaktfläche 24 ausgebildet ist. Im Schaftbereich des verschiebbaren Kontaktelementes 14 ist ein zylindrischer nicht-leitender Keramikkörper 38 ausgebildet, der eine Innenbohrung 40 hat, durch welche der Schaft 32 verläuft. Der zylindrische Körper wird auch als Abstandskörper 38 bezeichnet und trägt auf seiner Außenseite einen umlaufenden Einschnitt 42. Die durch den umlaufenden Einschnitt 42 gebildeten Stufen ver-

größern die Kriechstrecke auf der Außenfläche des keramischen Abstandskörpers 38 und reduzieren damit die Gefahr eines äußeren Spannungsdurchbruches zwischen den Kontaktelementen 12 und 14. Der keramische Abstandskörper 38 ist axial auf den topfförmigen Teil 26 des Kontaktelementes 12 ausgerichtet und entlang einer Lötfläche 44 mit diesem verlötet. Diese beiden Teile bilden den Hauptteil des vakuumdichten Gehäuses 10. Ein flexibles zylindrisches Wellrohr 46 aus Metall ist mit dem keramischen Abstandskörper 38 entlang einer Lötfläche 48 auf der einen Seite und auf der anderen Seite mit einem umlaufenden Rand am verschiebbaren Kontaktelement 14 verbunden. Dieses Wellrohr hat in bekannter Weise umlaufende Wellenberge 52 und umlaufende Wellentäler 54, wodurch es sehr flexibel wird und sowohl zusammengedrückt als auch auseinandergezogen werden kann. Damit können die Kontaktelemente 12 und 14 durch Einleiten einer entsprechenden Kraft an den beiden äußeren Enden geschlossen und geöffnet werden. Das gesamte Volumen innerhalb der Begrenzung, welches durch das verschiebbare Kontaktelement 14 das Wellrohr 46, die Innenbohrung 40 des Abstandskörpers 38 und das feststehende Kontaktelement 12 begrenzt wird, kann evakuiert werden und stellt das Innere des vakuumdichten Gehäuses 10 dar. Wenn das Kontaktelement 14 in Richtung A gemäß Fig. 1 durch eine entsprechende mechanische Beaufschlagung verschoben wird, kommt die Kontaktfläche 36 bei einem gleichzeitigen Zusammendrücken des Wellrohres 46 auf der Kontaktfläche 24 des feststehenden Kontaktelementes zu liegen. Damit ist der Schaltkreis geschlossen, der einerseits an den Anschluß 16 und andererseits an das Kontaktelement 14 über die Gewindebohrung 20 angeschlossen ist. Wenn dagegen das Kontaktelement 14 in Richtung des Pfeiles B verschoben wird, hebt sich die Kontaktfläche 36 von der Kontaktfläche 24 ab und öffnet den angeschlossenen Schaltkreis. Bei diesem Öffnen entsteht üblicherweise innerhalb der Vakuumkammer 30 ein Lichtbogen. Die Auswirkung dieses Lichtbogens in Form der erzeugten Hitze und des erzeugten Lichtes sowie erzeugter Nebenprodukte auf das Wellrohr 46 wird im wesentlichen durch die enge Innenbohrung 40 des Abstandskörpers 38 und den durch diese Innenbohrung verlaufenden Schaft 32 unterdrückt, wodurch die bisher notwendige Abschirmung des Wellrohres durch einen innenliegenden Schirm vermieden werden kann. Die Einwirkung wird insbesondere dadurch reduziert, daß der Durchmesser des Schaftes und des Abstandskörpers entsprechend aneinander angepaßt werden.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, welche ein vakuumdichtes Gehäuse 10' verwendet, das mit einem entsprechend der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 3 ausgebildeten feststehenden Kontakt 12 versehen ist und ein gleichartiges Wellrohr 46 aufweist. Jedoch ist bei dieser Ausführungsform das Wellrohr 46 direkt mit dem oberen Rand des feststehenden Kontaktelementes 12 über die Lötfläche 47 auf der einen Seite und auf der anderen Seite über die Lötfläche 49 mit dem Abstandskörper 38 verlötet. Dieser keramische Abstandskörper 38 ist seinerseits starr an dem verschiebbaren Kontaktelement 14' befestigt und zwar über eine vakuumdichte Verbindungsfläche 56. Durch diese Art der Befestigung bewegt sich der keramische Abstandskörper 38 zusammen mit dem verschiebbaren Kontaktelement 14', wenn der Schaltkreisunterbrecher im vakuumdichten Gehäuse 10' geöffnet bzw. geschlossen wird. Auf dem langgestreckten Schaft 32' des verschiebbaren Kontaktelementes 14' ist ferner

ein Abschirmkörper 58 befestigt, der ebenfalls mit dem verschiebbaren Kontaktelement 14' verschiebbar ist und mit der Innenwand des topfförmigen Teiles 26 in der Art zusammenwirkt, daß ein Durchgangsquerschnitt 60 zwischen dem Abschirmkörper 58 und der Innenwand des topfförmigen Teiles entsteht, der so weit reduziert ist, daß beim Öffnen des Unterbrechers das Wellrohr 46 gegen die Einwirkungen durch den entstehenden Lichtbogen und zwar insbesondere gegen die Licht- und Hitzeeinwirkungen sowie gegen durch den Lichtbogen ausgelöste Beiprodukte geschützt wird.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 wird die vakuumdichte Verbindung zwischen dem aus rostfreiem Stahl hergestellten Wellrohr 46 und dem verschiebbaren Kontaktelement 14 durch ein Verlöten in herkömmlicher Weise erreicht. Da das Material des verschiebbaren Kontaktelementes 14 Anteile von Nickel, Eisen und/oder Kobalt enthält, ist der thermische Ausdehnungskoeffizient dieses Materiales mit dem des für das Wellrohr 46 verwendeten rostfreien Stahles vergleichbar. Infolgedessen ergibt sich nach dem Verlöten, während welchem ein Lot mit einem Silicium-Kupfer-Eutektikum verwendet wird, dessen Temperatur auf den Schmelzpunkt von etwa 780°C gebracht wird, eine Durchmesserverringerng sowohl des Wellrohres 46 als auch der Wand des topfförmigen Teiles des Kontaktelementes 14 beim Abkühlen auf Raumtemperatur, die im wesentlichen gleich ist, so daß keine mechanischen Spannungen aufgrund einer ungleichen Durchmesseränderung eingeleitet werden. Dies gilt sogar, wenn das Wellrohr 46 verhältnismäßig starr und dickwandig ist.

Patentansprüche

1. Vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher mit

- einem feststehenden, von einem topfförmigen Teil (26) umgebenen ersten (12, 22, 26) und einem gegenüber diesem bewegbaren sowie mit einem Schaft (32) versehenen zweiten Kontaktelement (14, 32, 36),
- einem hohlen elektrisch isolierenden Abstandskörper (38), welcher am topfförmigen Teil (26) des ersten Kontaktelementes (12, 22, 24) vakuumdicht befestigt ist und einen Teil des Gehäuses bildet,

- wobei der Abstandskörper (38) eine vom Schaft (32) durchsetzte Innenbohrung (40) hat,
- wobei ein flexibles Wellrohr (46) axial mit dem Abstandskörper (38) auf der einen Seite und mit dem beweglichen Kontaktelement (14) auf der anderen Seite vakuumdicht verlötet ist und einen weiteren Teil des Gehäuses bildet, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Innenbohrung (40) des Abstandskörpers (38) einen geringeren Durchmesser als das Wellrohr (46) aufweist derart, daß der Lichtbogen beim Öffnen des Unterbrechers in einem Bereich des vakuumdichten Gehäuses entsteht, der durch die Durchmesserverengung des Abstandskörpers (38) gegen das Wellrohr (46) abgeschirmt ist.

2. Vakuumdichtes Gehäuse für Schaltkreisunterbrecher mit

- einem feststehenden von einem topfförmigen Teil (26) umgebenen ersten (12, 24) und einem gegenüber diesem bewegbaren sowie mit einem Schaft (32') versehenen zweiten

- Kontaktelement (32', 14', 36) —
 — einem hohlen elektrisch isolierenden Ab-
 standskörper (38), der einen Teil des Gehäuses
 bildet,
 — wobei der den Schaft (32') des zweiten Kon-
 taktelementes (14', 32', 36) umgebende Ab-
 standskörper (38) mit einem flexiblen Wellrohr
 (46) vakuumdicht verbunden ist, das einen wei-
 teren Teil des Gehäuses bildet dadurch ge-
 kennzeichnet
 — daß der Abstandskörper (38) am bewegten
 Kontaktelement (14', 32', 36) vakuumdicht be-
 festigt ist,
 — daß das Wellrohr (46) anderends an dem
 topfförmigen Teil (26) des ersten Kontaktele-
 ments (12, 24) vakuumdicht befestigt ist,
 — wobei der Schaft (32') an seinem der Kon-
 takfläche (36) des zweiten Kontaktelements
 (14', 32', 36) benachbarten Ende einen nichtme-
 tallischen Abschirmkörper (58) trägt, der in
 den topfförmigen Teil (26) des ersten Kontakt-
 elements (12, 24) eingreift und den Durch-
 gangs-Querschnitt zwischen dem Abschirm-
 körper (58) und der Innenfläche des topfförmi-
 gen Teils (26) soweit verengt, daß der Lichtbo-
 gen beim Öffnen des Unterbrechers durch die
 Durchmesserverengung gegen das Wellrohr
 (46) abgeschirmt ist.
3. Vakuumdichtes Gehäuse nach Anspruch 1, da-
 durch gekennzeichnet, daß der Abstandskörper
 (38) aus einem keramischen Material hergestellt ist.
4. Vakuumdichtes Gehäuse nach Anspruch 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß der Abschirmkörper
 (58) aus einem keramischen Material hergestellt ist.
5. Vakuumdichtes Gehäuse nach Anspruch 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß das Keramikmaterial
 Aluminiumoxid enthält.
6. Vakuumdichtes Gehäuse nach Anspruch 1 oder
 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wellrohr aus
 einem leitenden Metall hergestellt ist.
7. Vakuumdichtes Gehäuse nach Anspruch 5, da-
 durch gekennzeichnet, daß das Wellrohr aus rost-
 freiem Stahl hergestellt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

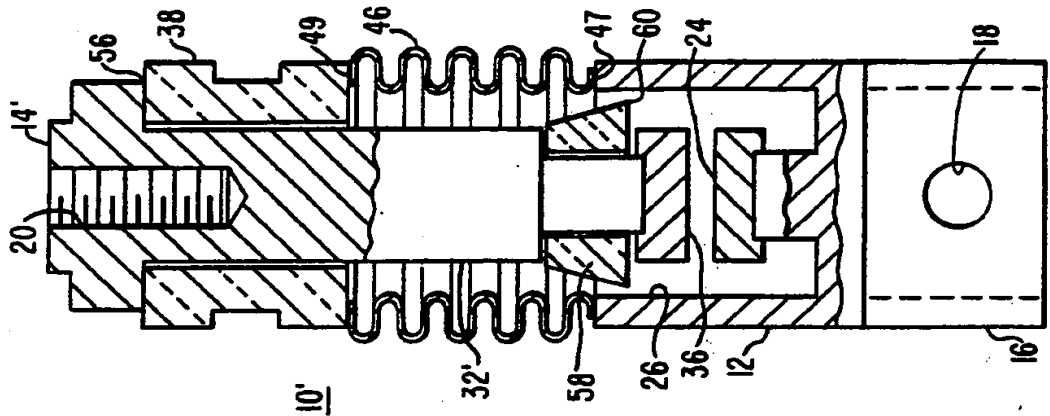


FIG. 4

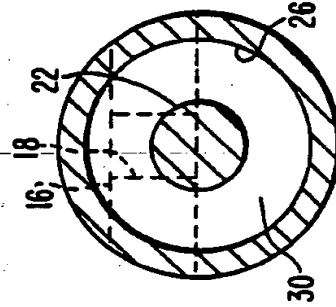


FIG. 3

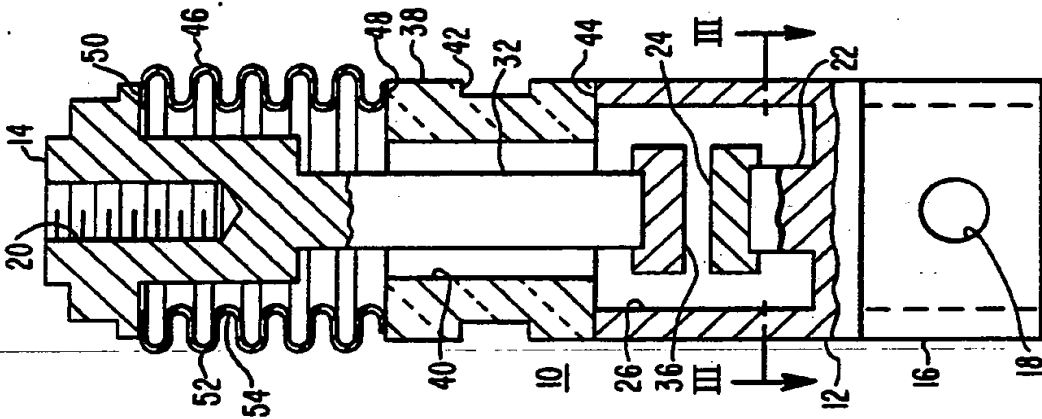


FIG. 2

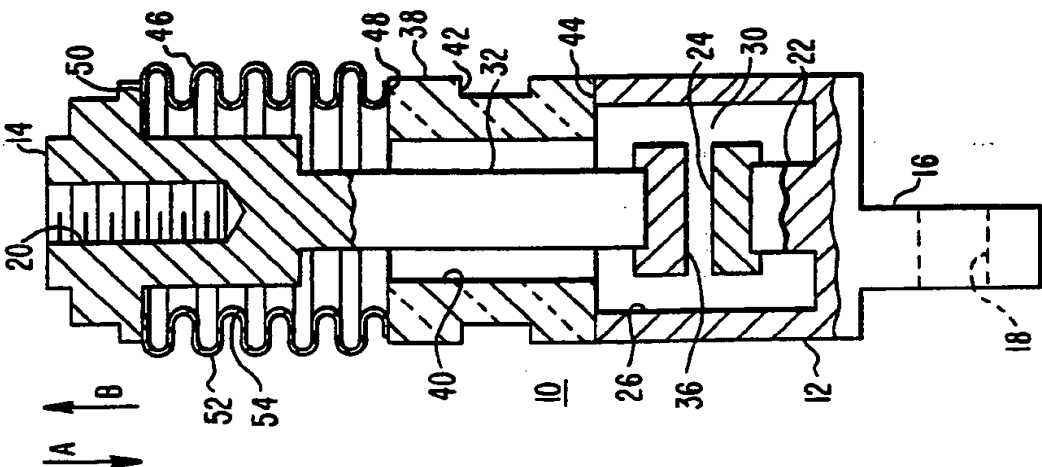


FIG. 1

- Leerseite -